DHI CASE STORY

IL SISTEMA INTEGRATO “MAR LIGURE”

La modellazione idrodinamica 3D come base per la previsione della qualità delle acque

La Direttiva 2006/7/CE sulla Qualità delle Acque di Balneazione, recepita in Italia con D.lgs n. 116/08, nel ridefinire a livello Comunitario gli indicatori di qualità dell’acqua e le frequenze dei campionamenti a mare pone l’accento sulla necessità che le Autorità Locali Competenti si dotino di strumenti atti a prevedere il verificarsi di inquinamenti di breve durata che possano portare a divieti temporanei di balneazione per le spiagge interessate.

DHI Italia, nell’ambito della pluriennale collaborazione con ARPAL (Agenzia Regionale di Protezione dell’Ambiente Ligure) ha sviluppato un sistema modellistico integrato che, a partire dalla previsione della componente idrodinamica (correnti, livelli superficiali), fisica (temperatura, salinità) e biologica (apporti di inquinamento biologico da scarichi degli impianti di depurazione e da foci fluviali), supporta operativamente ARPAL:

- nelle attività in campo, permettendo l’ottimizzazione dei tempi delle uscite a mare e della localizzazione dei punti di campionamento, nell’ambito del monitoraggio previsto dalla Direttiva sulle Acque di Balneazione;
- nella possibilità di prevedere l’insorgenza di fenomeni meteomarini che possono determinare inquinamenti di breve durata;
- nella possibilità di prevedere se e per quanto tempo un determinato sito presenterà valori di concentrazione degli indicatori di inquinamento biologico superiori ai limiti stabiliti dalla Direttiva.

SOMMARIO

CLIENTE
- ARPAL—Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente Ligure

CONTESTO
- Oceanografia del Mar Ligure
- Carichi organici scaricati a mare
- Rispetto della normativa ambientale

APPROCCIO
- Sviluppo di una catena modellistica tridimensionale a differenti scale e risoluzioni
- Simulazione della componente idrodinamica e fisica di base
- Dinamica della dispersione dei plume di contaminanti organici
- Modello operativo previsionale

VANTAGGI
- Supporto alle attività di campionamento a mare
- Possibilità di estendere nello spazio e nel tempo i risultati dei campionamenti puntuali
- Previsione del fenomeno e utilizzo del sistema come supporto alle decisioni
- Piena applicazione della Direttiva 2006/7/CE

© DHI

IL SISTEMA MODELLISTICO

La modellazione della dispersione e del *fate* dei contaminanti organici che possono determinare l'insorgenza di condizioni temporanee di non balneabilità in determinati "profili di spiaggia" si rende possibile solo a seguito della predisposizione, calibrazione e validazione di una catena modellistica che costituisce la "base idrodinamica" su cui i modelli di qualità delle acque si vanno ad innestare.

In particolare, la base idrodinamica è stata realizzata mediante l'applicazione di modellistica tridimensionale — modulo MIKE 3 HD FM di DHI. Il modulo idrodinamico costituisce il cuore di una complessa catena modellistica, che prevede l'impiego di:

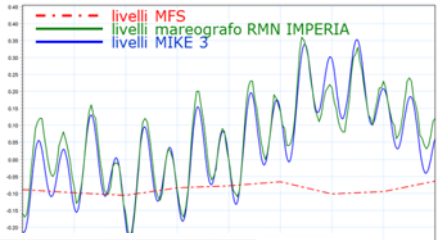
- condizioni al contorno in termini di velocità di corrente, temperatura e salinità ricavate dal sistema di previsione del Mare Mediterraneo MFS (Mediterranean Forcecast System), operato dallo GNOO—Gruppo Nazionale di Oceanografia Operativa di cui ARPAL fa parte;
- forzanti atmosferiche in termini di venti superficiali, temperatura dell'aria, umidità relativa, copertura nuvolosa ricavate dal modello atmosferico ad area limitata (LAM) MOLOCH, operativo presso ARPAL CFMI – PC;
- apporti idrici dai principali bacini liguri ricavati dal modello afflussi deflussi DRiFt, anch'esso operativo presso ARPAL CFMI – PC.

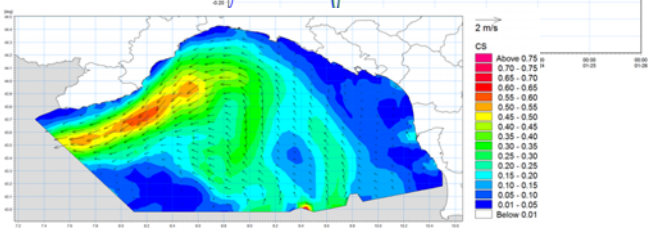
La catena modellistica, operativa presso ARPAL CFMI – PC con due run giornalieri (00 e 12 UTC) permette di simulare a risoluzioni assai elevate per la scala oceanografica (fino a 500 m) l'andamento delle correnti, della salinità, della temperatura e dei livelli superficiali nel Mar Ligure.

Innestato sul modello "Mar Ligure" è stato predisposto un modello a più piccola scala e a più alta risoluzione (fino a 200 m circa) che si configura come ulteriore *downscaling* del modello "Mar Ligure" ed è accoppiato al modello di previsione di qualità delle acque (MIKE 3 ECO Lab FM), in grado di simulare la distribuzione della concentrazione degli indicatori previsti dalla Direttiva 2006/7/CE (Escherichia Coli—EC ed Enterococchi Intestinali—EI) ed il loro decadimento in funzione di

- salinità e temperatura dell'acqua;
- radiazione solare e trasparenza dell'acqua.

Esempio di serie temporale dei livelli superficiali osservati e modellati



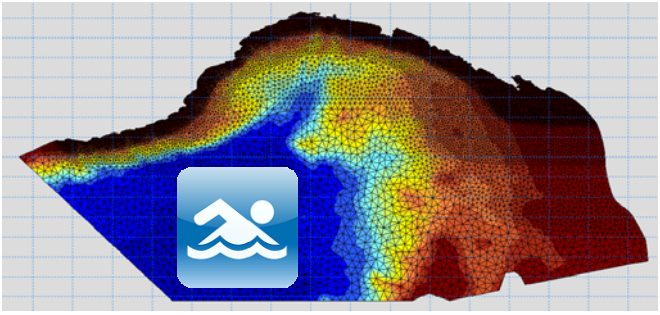


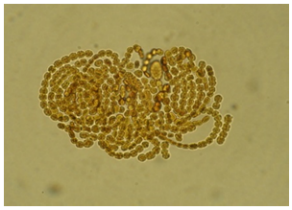
Esempio di risultato ottenuto con il modello idrodinamico MIKE 3 HD FM

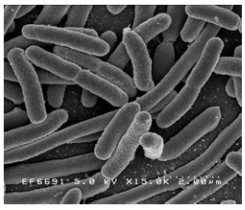
I VANTAGGI DELL'APPROCCIO ADOTTATO

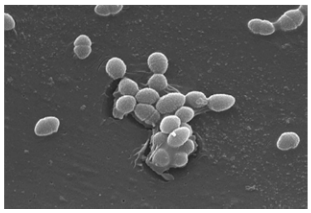
L'utilizzo di un modello numerico in affiancamento alle più tradizionali tecniche di monitoraggio ha reso possibile:

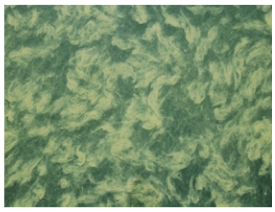
- comprendere e studiare l'idrodinamica locale del Mar Ligure, con particolare riferimento alla piattaforma continentale;
- comprendere e studiare le dinamiche di avvezione, dispersione e decadimento degli inquinanti organici scaricati nel Mar Ligure;
- ottimizzare le uscite a mare per i campionamenti di qualità delle acque previsti dalla Direttiva 2006/7/CE;
- prevedere gli episodi che possono determinare inquinamenti di breve durata, supportando la decisione di "se e per quanto" vietare la balneazione in un determinato sito;
- monitorare il rispetto della normativa vigente sulla qualità delle acque di balneazione anche in assenza di prelievi a mare.











© DHI

Per maggiori informazioni visitare il sito: www.dhi-italia.it o scrivere a: dhi-italia@dhi-italia.it